

## [ABSTRACT]

CONSERVACIÓN DEL HÁBITAT PARA EL VISÓN EUROPEO (*Mustela lutreola*):

LA LUCHA CONTRA LA INCISIÓN Y LA DESAPARICIÓN DE HUMEDALES DE ORIGEN FLUVIAL EN GRANDES RÍOS

### **PROYECTO PILOTO DE RESTAURACIÓN MORFO-FUNCIONAL Y DE CREACIÓN DE HÁBITAT PARA EL VISÓN EUROPEO EN EL RÍO ARAGÓN. MARCILLA - NAVARRA (CUENCA HIDROGRÁFICA DEL EBRO)**

César Pérez (Gobierno de Navarra), Guillermo García (MN Consultores en Ciencias de la Conservación), Margarita Manzano (MN Consultores en Ciencias de la Conservación)

Las actuaciones de restauración morfo-funcional y de creación de hábitat para el visón europeo (*Mustela lutreola*) en Marcilla se enmarcan en el proyecto LIFE+'Territorio Visión' (LIFE09/NAT/ES/000531), en el ámbito geográfico del Lugar de Importancia Comunitaria de los tramos bajos de los ríos Arga y Aragón (LIC ES00035).

Ambos ríos conforman aquí un complejo fluvial influenciado por singulares factores geográficos y geológicos. Se trata de procesos de dilución y subsidencia cárstica de los relieves con los que contacta el río a su paso por este ámbito, lo que hizo de este sistema fluvial uno de los más dinámicos a escala ibérica. El río Aragón contactó con los relieves paleógenos subdesérticos de las Bardenas, diluyéndolos y transformándolos en extensas vegas fluviales. Nació así un ecosistema fluvial extraordinario y uno de los paisajes naturales y culturales más singulares, simbólicos y representativos de la geografía navarra e ibérica: La Ribera Navarra. Dominado por meandros libres, en su divagar por el territorio generaba y regeneraba un complejo sistema de lagunas de origen fluvial, impensables en este contexto biogeográfico de no ser por dicha dinámica. Todas ellas, interrelacionadas por el continuo fluvial, conformaron un sistema de zonas húmedas continentales de gran trascendencia ecológica. No en vano el sector aún acoge la mejor población ibérica de visón europeo.

La lógica inquietud por controlar tal dinamismo fluvial llevó a la construcción de encauzamientos, estrechamientos y protecciones laterales, así como al impulso de intensos dragados. La generalización de dichas actuaciones, unida a la regulación de la cuenca, ha concluido en la simplificación y desnaturalización del río Arga, y en un fuerte deterioro ecológico de una gran parte del río Aragón. Ambos ríos han sufrido un proceso de incisión, quedando encajonados en el territorio y perdiendo su capacidad para modificar su morfología y para generar y mantener nuevas zonas húmedas (hábitat visón). Se configura así una situación crítica para la conservación del visón europeo, a la que se suma al hecho de que las zonas húmedas preexistentes (antiguos brazos y galachos), hoy desconectadas del eje principal, continúan su camino natural hacia su colmatación y desaparición. La degradación del ecosistema sitúa al borde de la desaparición uno de los paisajes de mayor valor agronómico y social, extraordinario además desde el punto de vista biológico, y conduce a la desconexión funcional y cultural entre el corredor fluvial y la vega.

El LIFE afronta el reto de mejorar el ecosistema fluvial y aumentar el hábitat para el visón europeo a través de dos tipos de estrategias complementarias:

- 1) Impulso de acciones urgentes de creación de hábitat seminatural (excavación de lagunas) que garanticen el mantenimiento y potenciación de los efectivos poblacionales locales a corto plazo.
- 2) Ensayo de medidas experimentales que permitan sentar las bases para la futura restauración ecológico-funcional del río Arga y Aragón y, con ello, del ecosistema y hábitat original del visón a medio y largo plazo.

El proyecto piloto presentado se enmarca en esta segunda estrategia. Aplica diferentes acciones de restauración y, de manera singular, ensaya posibles medidas de control de los efectos ecológicos y paisajísticos de la incisión fluvial a escala local. Más concretamente, se ponen en práctica medidas de renaturalización geomorfológica orientadas a recuperar el carácter sedimentario de los tramos restaurados, y se procede al retorno de acúmulos de sedimentos fluviales (105.000 m<sup>3</sup> de gravas y limos) dragados en el pasado. Las medidas parten de análisis geomorfológicos y ecológicos, y del desarrollo de modelos morfodinámicos (trasporte de sedimento) e hidrodinámicos (análisis de inundabilidad), todo ello en aras a validar la idoneidad ecológica e hidráulica de las actuaciones propuestas. Comporta sin duda una experiencia de interés para el que será uno de los principales retos en la planificación ecohidrológica de las grandes cuencas: la incisión fluvial a escala territorial.

# LIFE + " TERRITORIO VISIÓN"-LIFE09/NAT/ES/531-

CONSERVACIÓN DEL HÁBITAT PARA EL VISÓN EUROPEO (Mustela lutreola):

LA LUCHA CONTRA LA INCISIÓN Y LA DESAPARICIÓN DE HUMEDALES DE ORIGEN FLUVIAL EN GRANDES RÍOS

## PROYECTO PILOTO DE RESTAURACIÓN MORFO-FUNCIONAL Y DE CREACIÓN DE HÁBITAT PARA EL VISÓN EUROPEO EN EL RÍO ARAGÓN, MARCILLA - NAVARRA (CUENCA HIDROGRÁFICA DEL EBRO)

### SEMINARIO FINAL

TERRITORIOS FLUVIALES EUROPEOS - EUROPAGO IBAI LURRALDEAK – TERRITOIRES FLUVIAUX EUROPÉENS

César Pérez, *Director del Servicio del Agua del Gobierno de Navarra*

Guillermo García, *MN Consultores en Ciencias de la Conservación*

Margarita Manzano, *MN Consultores en Ciencias de la Conservación*

Pamplona, 5 de Junio de 2014

## INDICE

**1. TRAMO BAJO DE LOS RÍOS ARGA Y ARAGÓN:  
ENCLAVE ESTRATÉGICO PARA LA CONSERVACIÓN DEL VISÓN EUROPEO**

**2. TRAMO BAJO DE LOS RÍOS ARGA Y ARAGÓN:  
PRESIONES E IMPACTOS**

**3. EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN:  
SOTOCONTIENDAS**

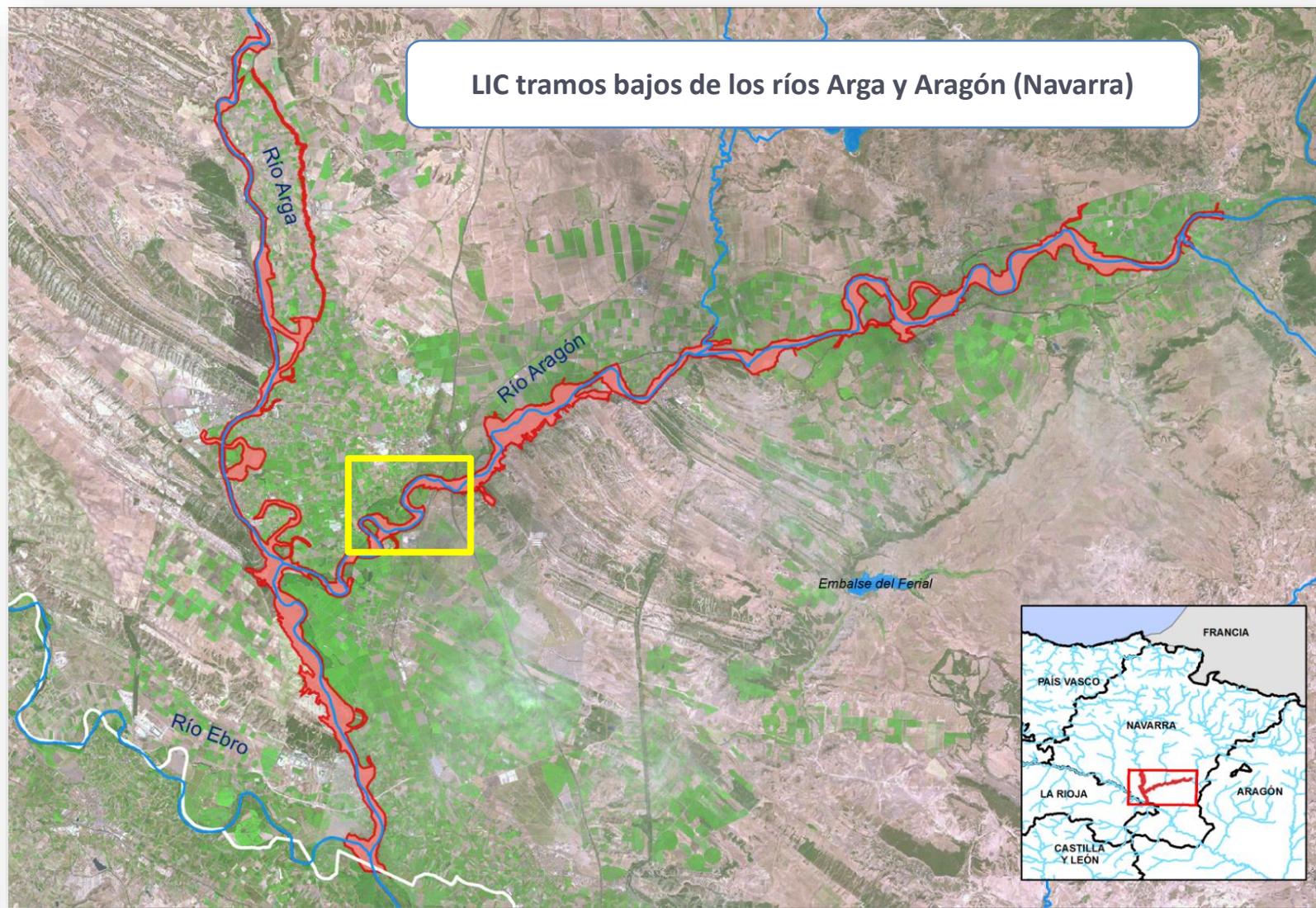


**TRAMO BAJO DE LOS RÍOS ARGÁ Y ARAGÓN:  
ENCLAVE ESTRATÉGICO PARA LA  
CONSERVACIÓN DEL VISIÓN EUROPEO**

TRAMO BAJO DE LOS RÍOS ARGÁ Y ARAGÓN: Enclave estratégico para la conservación del visón europeo



TRAMO BAJO DE LOS RÍOS ARGÁ Y ARAGÓN: Enclave estratégico para la conservación del visón europeo



### Territorio de singulares factores geográficos y geológicos:

- **Relieves paleógenos subdesérticos (margas yesíferas): Las Bardenas**
- El río Aragón contactó con estos, dando lugar a procesos de disolución y desestructuración litológica (**volcamientos=tumbazos**), borrando dichos relieves y transformándolos en extensas vegas fluviales que dejaba a su paso.
- Los procesos de dilución, juntamente con la subsidencia cárstica (hundimiento topográfico) generaban súbitos cambios de relieve en las llanuras aluviales: el río poseía un intenso dinamismo morfodinámico de tipo meandriforme
- Dio lugar a uno de los sistemas de lagunas perfluviales (madres viejas) más importantes de la Península Ibérica
- El río no es un elemento más en el territorio, es el artífice de su génesis, es el propio territorio (vegas kilométricas).
- Ecosistema fluvial extraordinario desde el punto de vista ecológico y biológico.
- Ha dado lugar a uno de los territorios más ricos y a uno de los paisajes naturales y culturales más singulares, simbólicos y representativos de la geografía navarra e ibérica: La Ribera Navarra

TRAMO BAJO DE LOS RÍOS ARGÁ Y ARAGÓN: Enclave estratégico para la conservación del visón europeo

Territorio de singulares factores geográficos y geológicos:



El LIC acoge la mejor población de visón europeo de la Europa meridional



30 Datum: ETRS89  
576.185,16m Y: 4.702.283,46m H: ...  
42°28'08,94" N Lon: 2°04'23,70" O

0 4 8 km

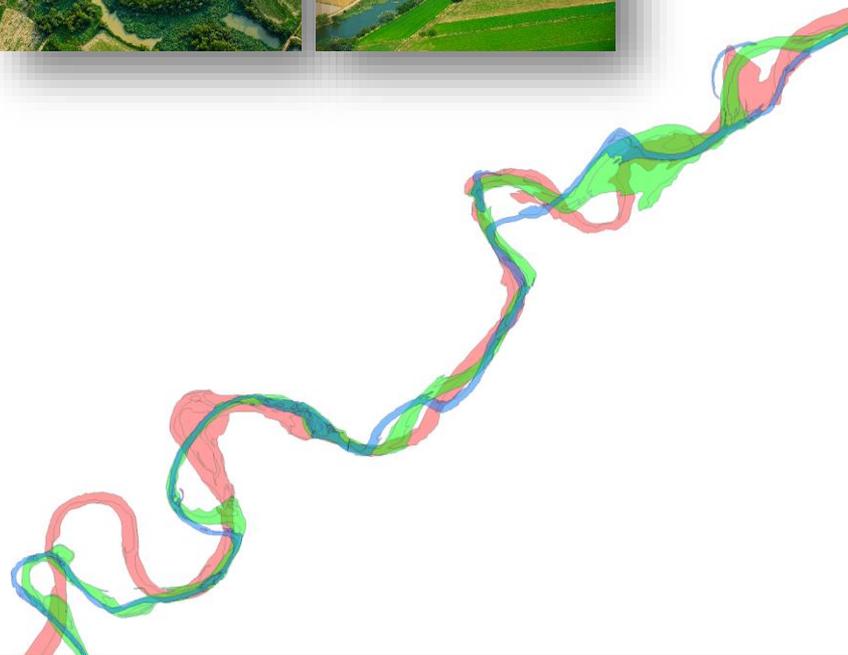
TRAMO BAJO DE LOS RÍOS ARGA Y ARAGÓN: Enclave estratégico para la conservación del visón europeo

## LA IMPORTANCIA DE LAS ZONAS HÚMEDAS CONTINENTALES EN LA CONSERVACIÓN DEL VISÓN EUROPEO

Las zonas húmedas, un ecosistema amenazado (Ramsar, 1975)

La importancia ecológica de los humedales de génesis fluvial

Las zonas húmedas perifluvial, hábitats estratégicos en la conservación del visón europeo a escala ibérica



# TRAMO BAJO DE LOS RÍOS ARGA Y ARAGÓN: PRESIONES E IMPACTOS



PRESIONES

Escaleta de cuenca

PRESIONES

IMPACTOS sobre la DINÁMICA

IMPACTOS sobre la ESTRUCTURA del ESP.FLUVIAL

Causas climáticas

Infraestructuras de regulación

Cambios en las cubiertas (usos) del suelo de las cuencas vertientes

Alteración del régimen hidrológico (capacidad de transporte)

Disponibilidad y movilización sedimentos: alteraciones régimen sedimentación-erosión

Disminución torrencialidad: reducción del dinamismo y potencia física del espacio fluvial (encajonamiento)

Simplificación de la dinámica y estructura de los lechos



**DÉFICIT DE SEDIMENTOS**



## PRESIONES

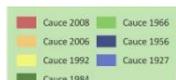
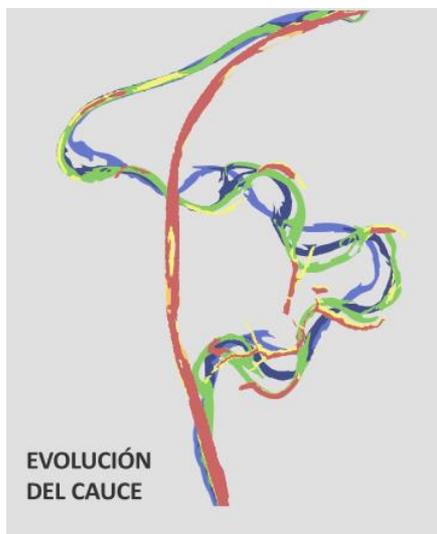
### Escala local: CAMBIOS DE TRAZADO (CORTAS)

#### Impactos sobre la dinámica:

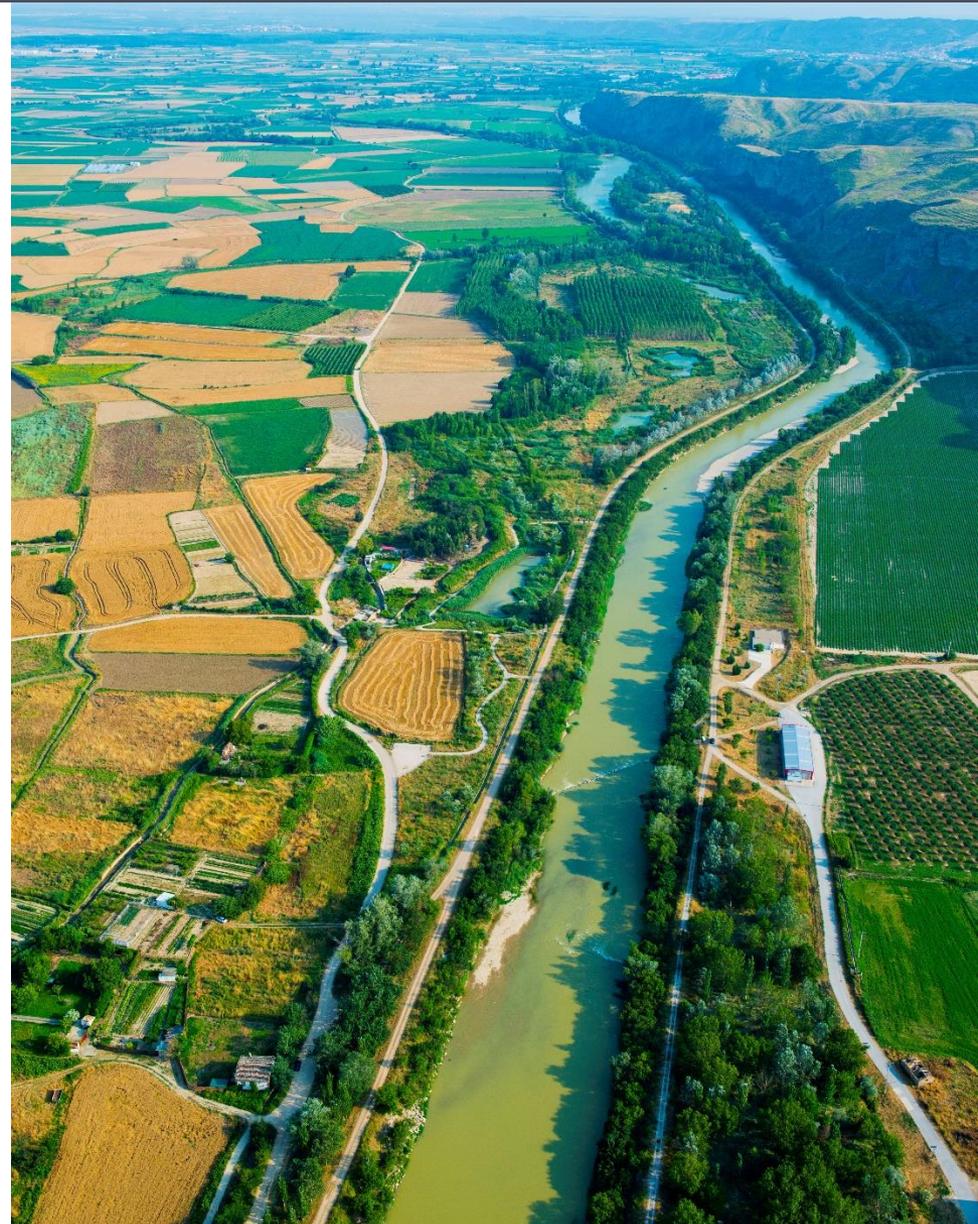
- Cambios de pendiente (capacidad de transporte)

#### Impactos sobre la estructura fluvial:

- Incisión y encajonamiento



Fuente: Estudio de alternativas de actuación de restauración de ríos y defensas frente a inundaciones en la zona de confluencia de los ríos Arga y Aragón, 2012



PRESIONES

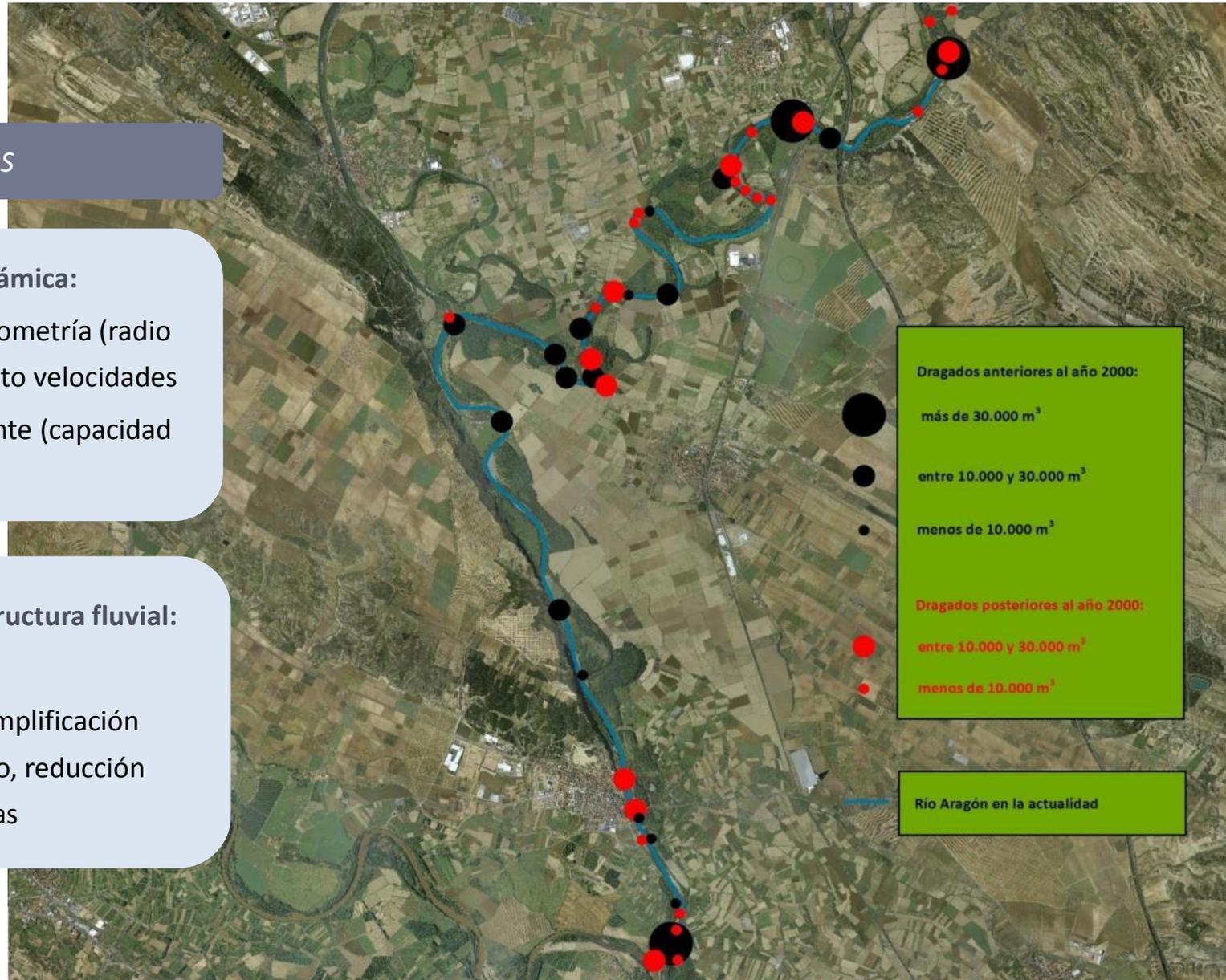
Escala local: DRAGADOS

Impactos sobre la dinámica:

- Cambios en la morfometría (radio hidráulico) y aumento velocidades
- Cambios de pendiente (capacidad de transporte)

Impactos sobre la estructura fluvial:

- Incisión
- Encajonamiento, simplificación estructural del lecho, reducción funcionalidad riberas



## PRESIONES

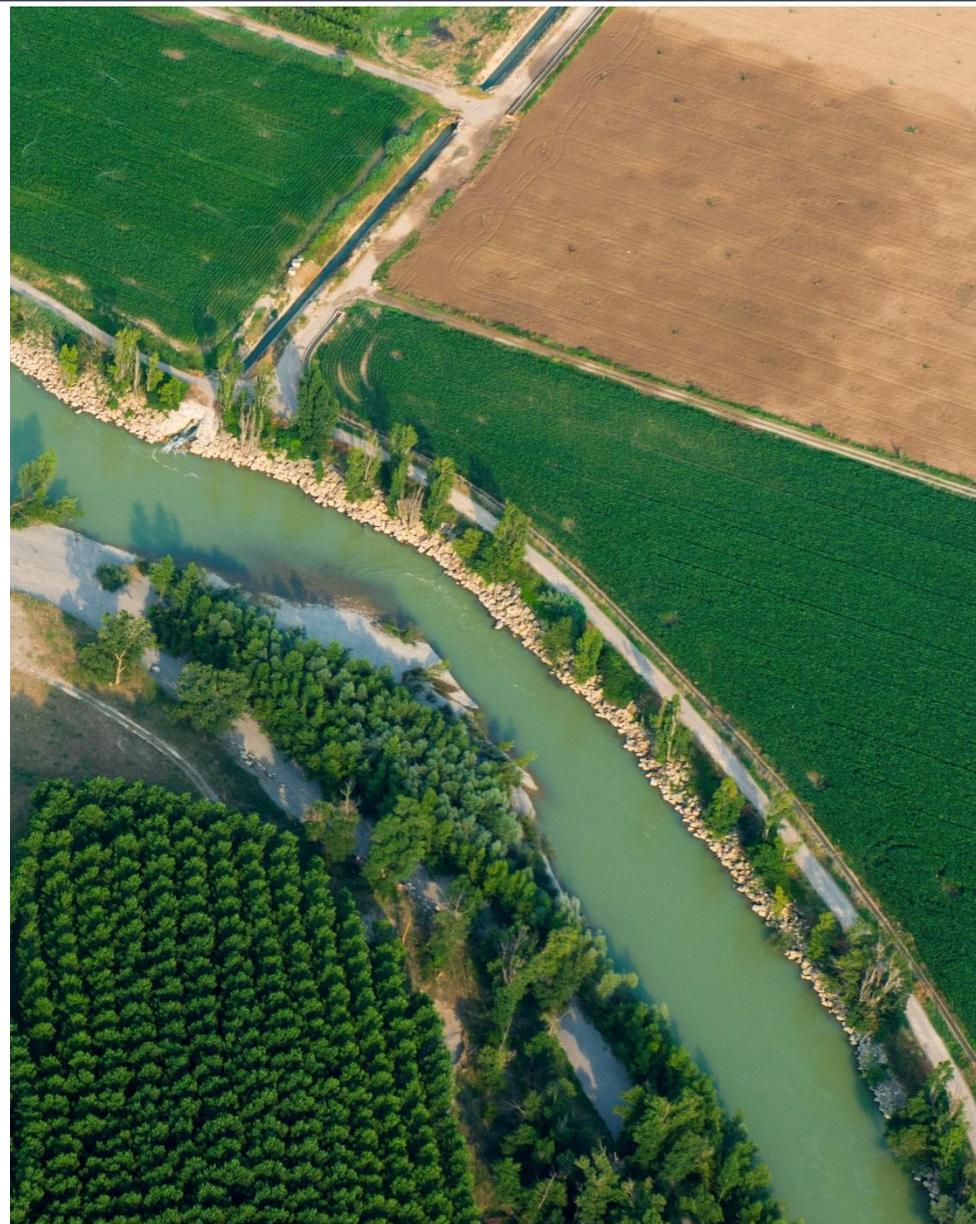
### Escala local: CONSTREÑIMIENTO (DEFENSAS Y ENCAUZAMIENTOS)

#### Impactos sobre la dinámica:

- Cambios en la morfometría (radio hidráulico) y aumento velocidades

#### Impactos sobre la estructura fluvial:

- Incisión
- Encajonamiento, simplificación estructural del lecho, reducción funcionalidad riberas

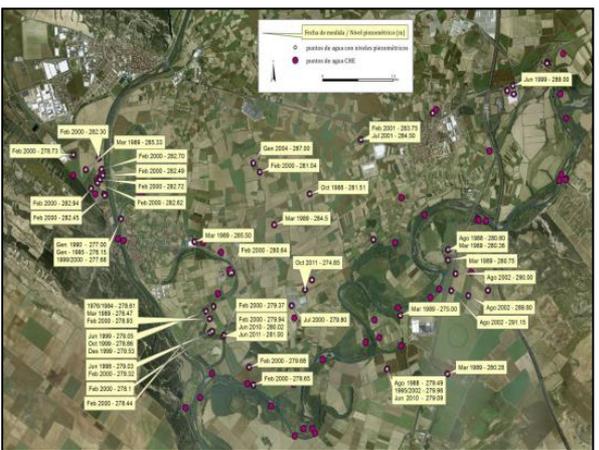
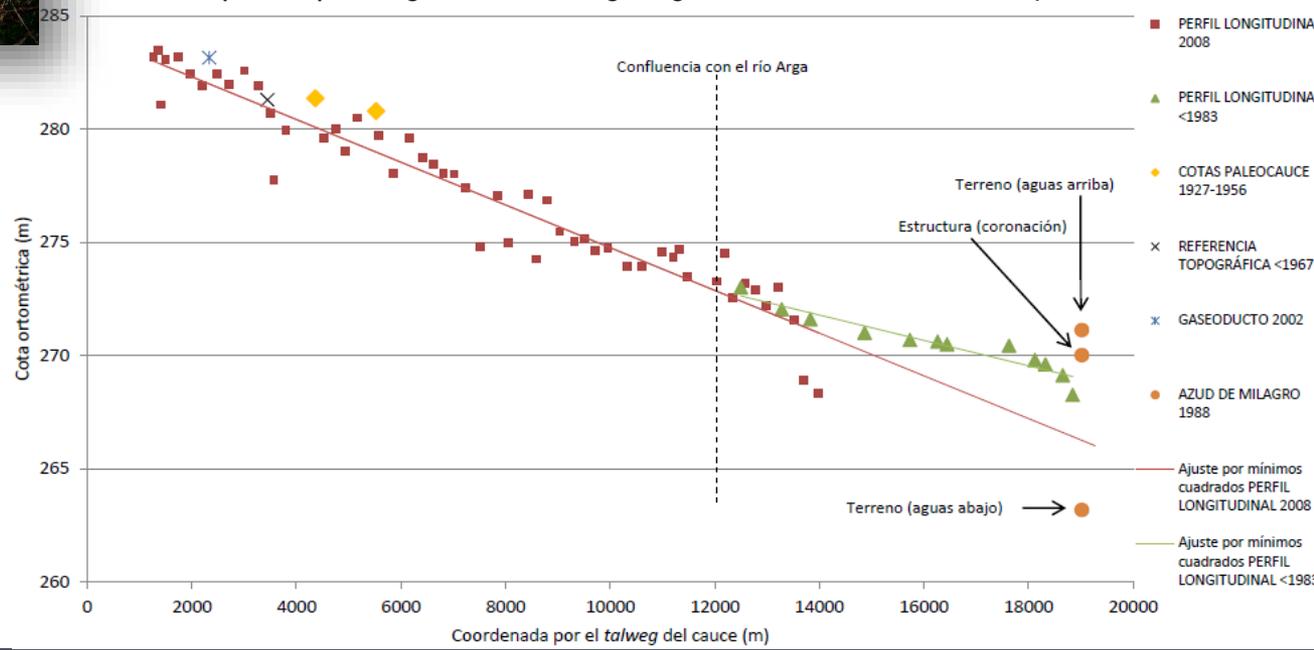


IMPACTOS: NUEVA ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO FLUVIAL

LA INCISIÓN



Evolución temporal del perfil longitudinal del río Aragón según diferentes resultados obtenidos

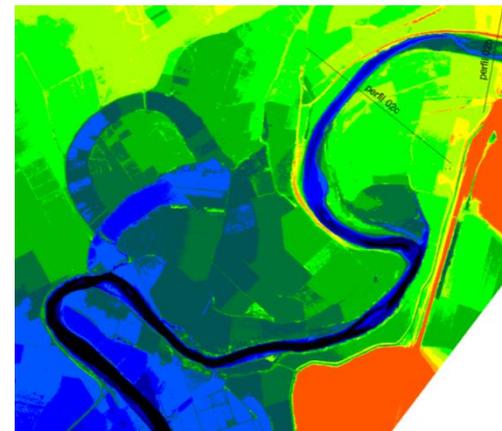
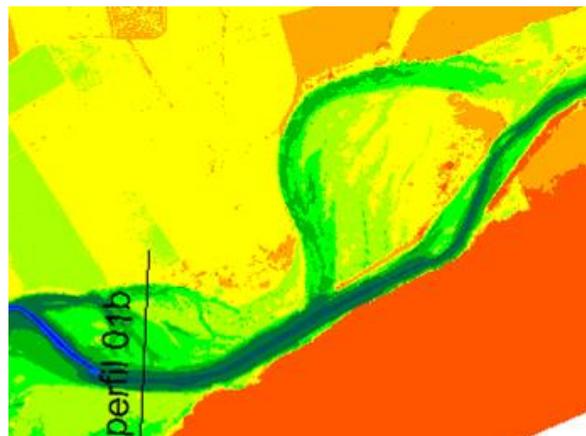
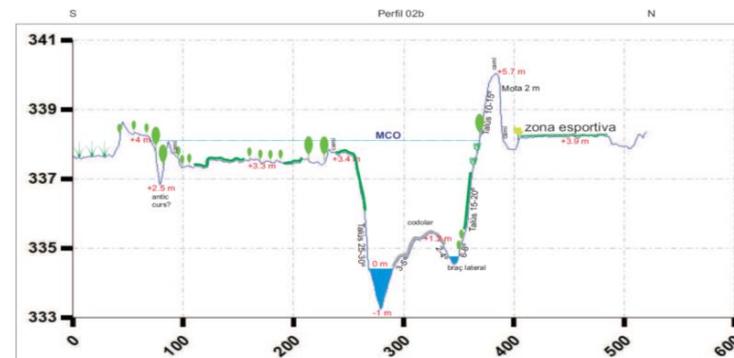
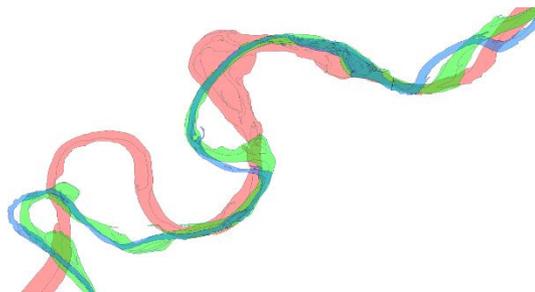


IMPACTOS: NUEVA ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO FLUVIAL

SIMPLIFICACION ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL

(menor diversidad estructural = menor diversidad biológica)

CONSTREÑIMIENTO Y FOSILIZACIÓN DEL TRAZADO



IMPACTOS: CONSECUENCIAS AMBIENTALES Y TERRITORIALES

*PÉRDIDA DEL PATRIMONIO NATURAL*

*PÉRDIDA DE RECURSOS TERRITORIALES*

*ALTERACIÓN RIESGO HIDRÁULICO*



*PÉRDIDA DEL PATRIMONIO CULTURAL*

**DESCONEXIÓN HIDRÁULICA Y SEDIMENTARIA CAUCE-RIBERA**

+

**INHIBICIÓN MECANISMOS DE FORMACIÓN,  
MADURACIÓN Y RENOVACIÓN DE LAS RIBERAS**

Empobrecimiento del uso público fluvial y desconexión cultural y vivencial



## Estrategia LIFE TERRITORIO VISON

1. **Medidas urgentes de creación de hábitat seminatural** (excavación de lagunas) que permita el mantenimiento y recuperación de los efectivos poblacionales locales a **corto plazo**.



2. Ensayar técnicas para **sentar las bases para la restauración ecológica y funcional** del Sistema A-A a nivel ecosistémico (garantizar a **largo plazo** el mantenimiento de poblaciones en su ecosistema y hábitat original y genuino)



# EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN: SOTOCONTIENDAS

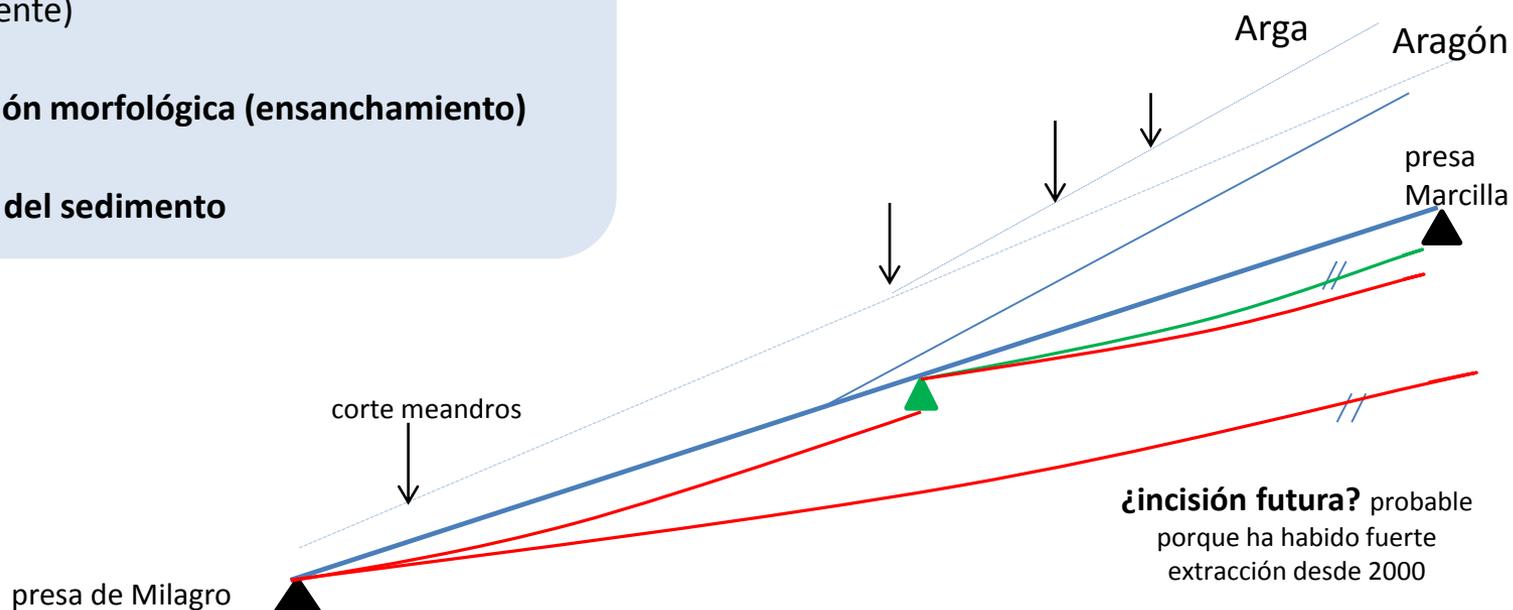


## EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN

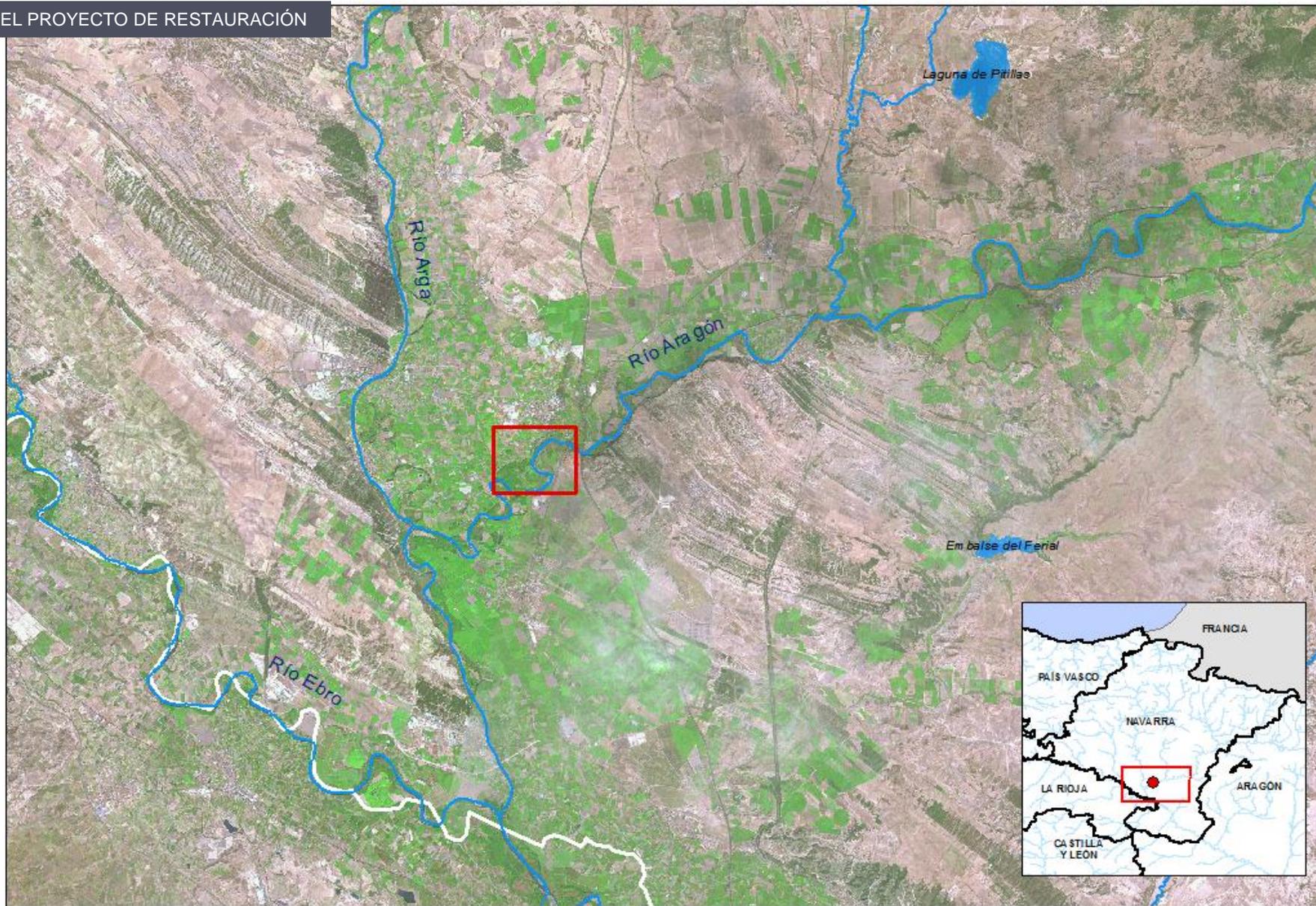
La **lucha contra la incisión fluvial** territorial emerge como uno de los grandes retos en la planificación ecohidrológica

### TRES MEDIDAS POSIBLES

1. Control del perfil longitudinal (se descarta inicialmente)
2. **Corrección morfológica (ensanchamiento)**
3. **Gestión del sedimento**



EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN

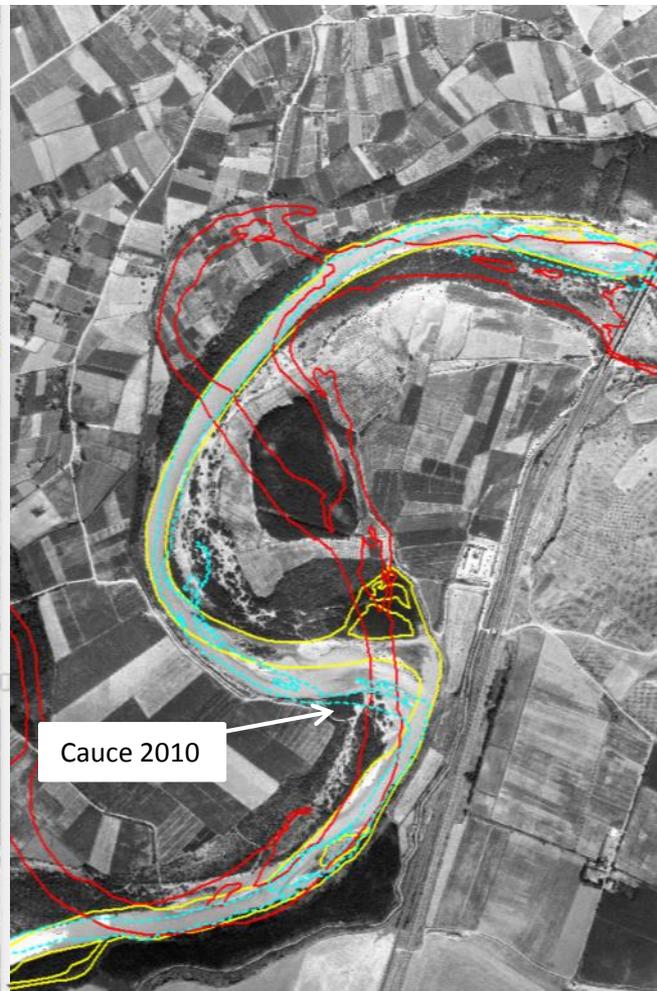


EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN



Sotocontiendas (Marcilla), 1966

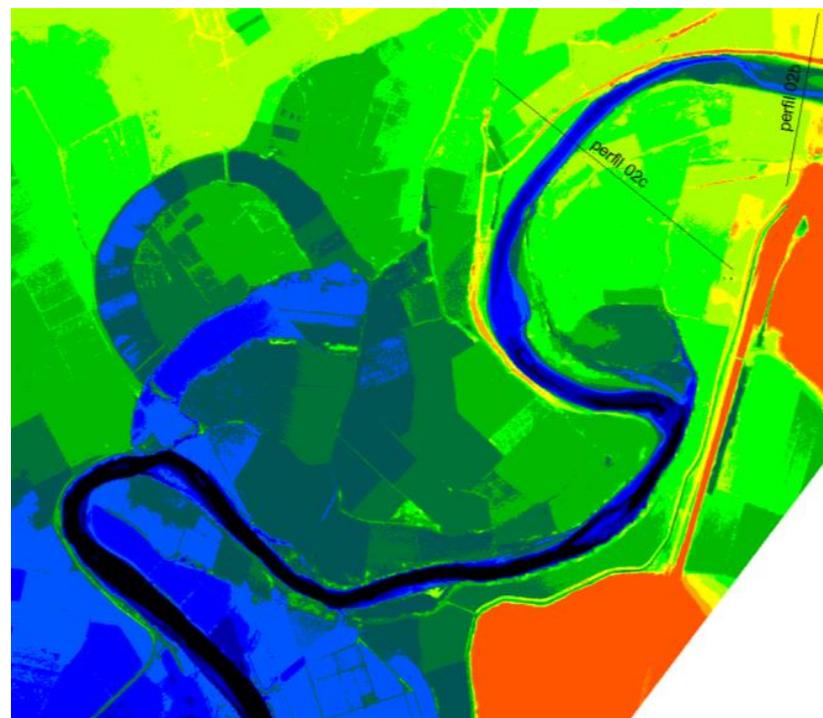
EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN



EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN

ESTADO ACTUAL

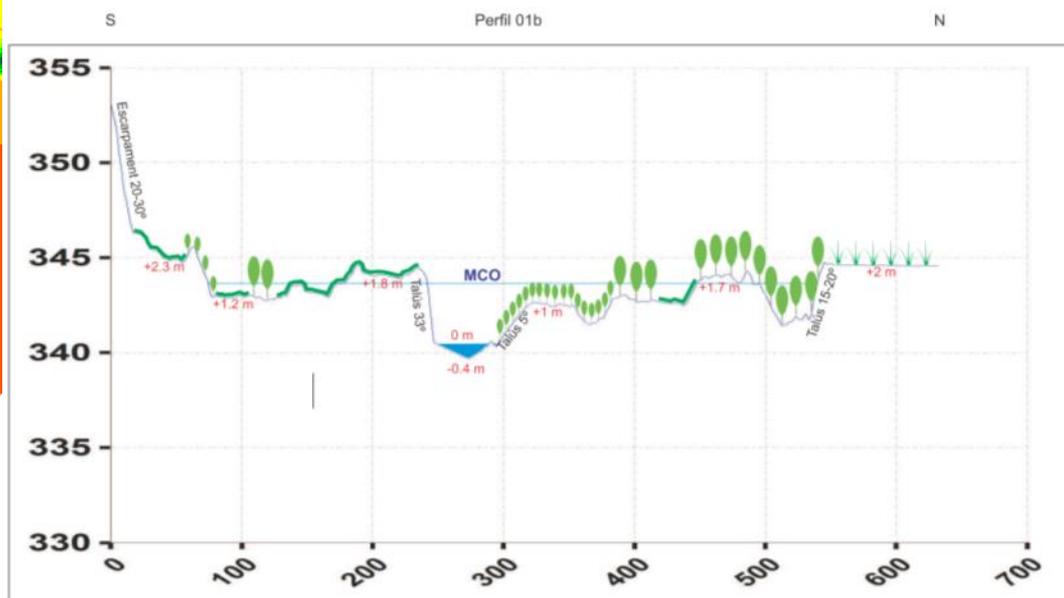
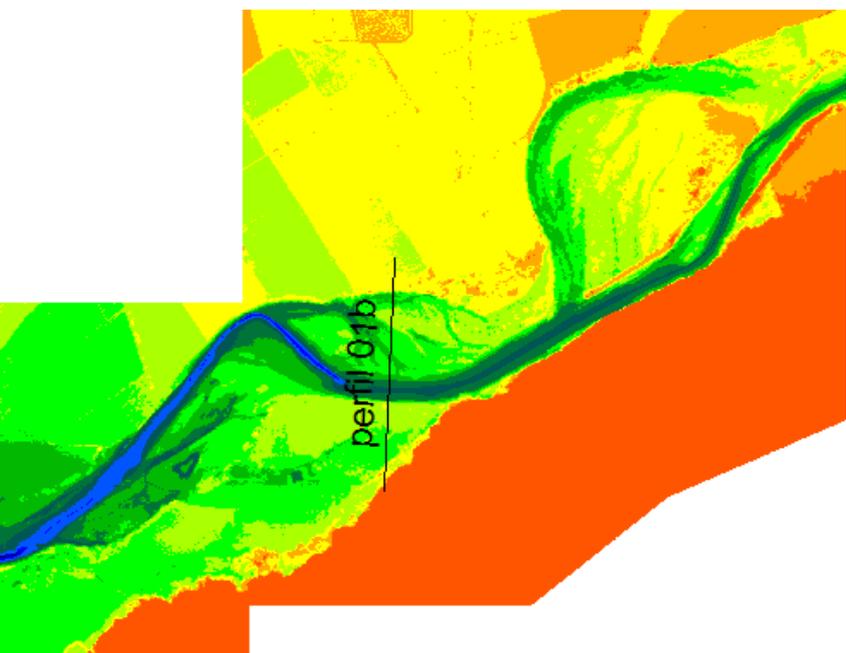
RIGIDIZACIÓN, CONSTREÑIMIENTO Y SIMPLIFICACIÓN DE LA MORFOLOGÍA



## EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN

### JUSTIFICACIÓN DEL MODELO GEOMORFOLÓGICO

Tramos de referencia para la reconstrucción de la morfología y paisaje vegetal



## Caracterización del hábitat de mayor aptitud para el visón

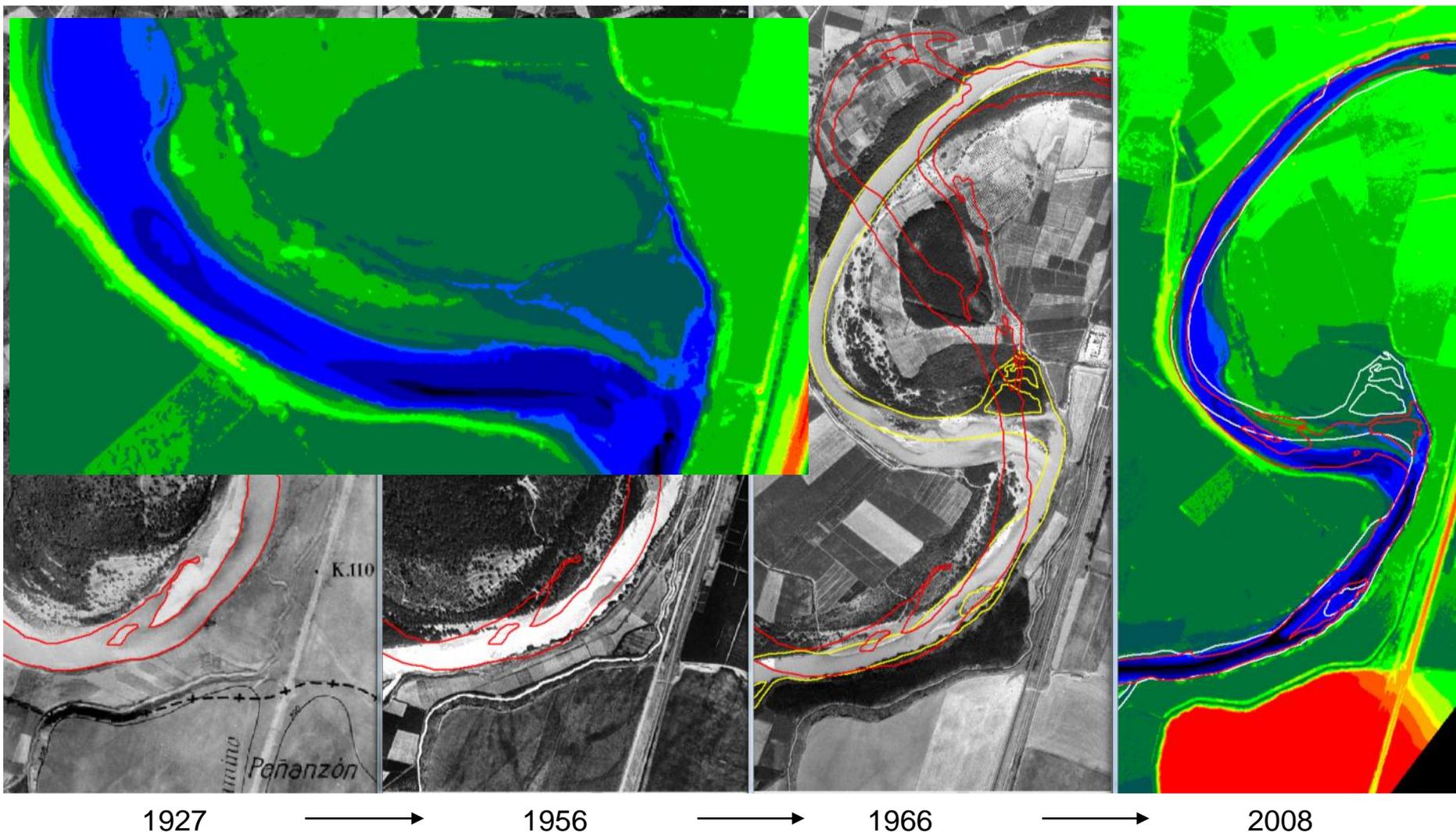
### ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO SELECCIÓN DE HÁBITAT:

Masas de aguas muertas (lentas), proximidad área de caza y de refugio y reproducción, presencia de bandas de vegetación helofítica, existencia de protección estructural, tranquilidad y aislamiento visual ...



EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN

CREACIÓN DE HÁBITAT VISÓN



## EL PROYECTO: ACTUACIONES



Sector 1

Sector 2

### PROPUESTA DE ACTUACIONES EN BASE A:

- Condicionantes **económicos**
- Condicionantes referidos a los **objetivos** del proyecto:
  - 1.- **Recuperar hábitat visón**
  - 2.- **Naturalización del espacio fluvial**
  - 3.- **Mejora de la hidrodinámica y protección hidráulica del tramo**

EL PROYECTO: ACTUACIONES



Actuaciones de mejora de la protección hidráulica

Sector 1

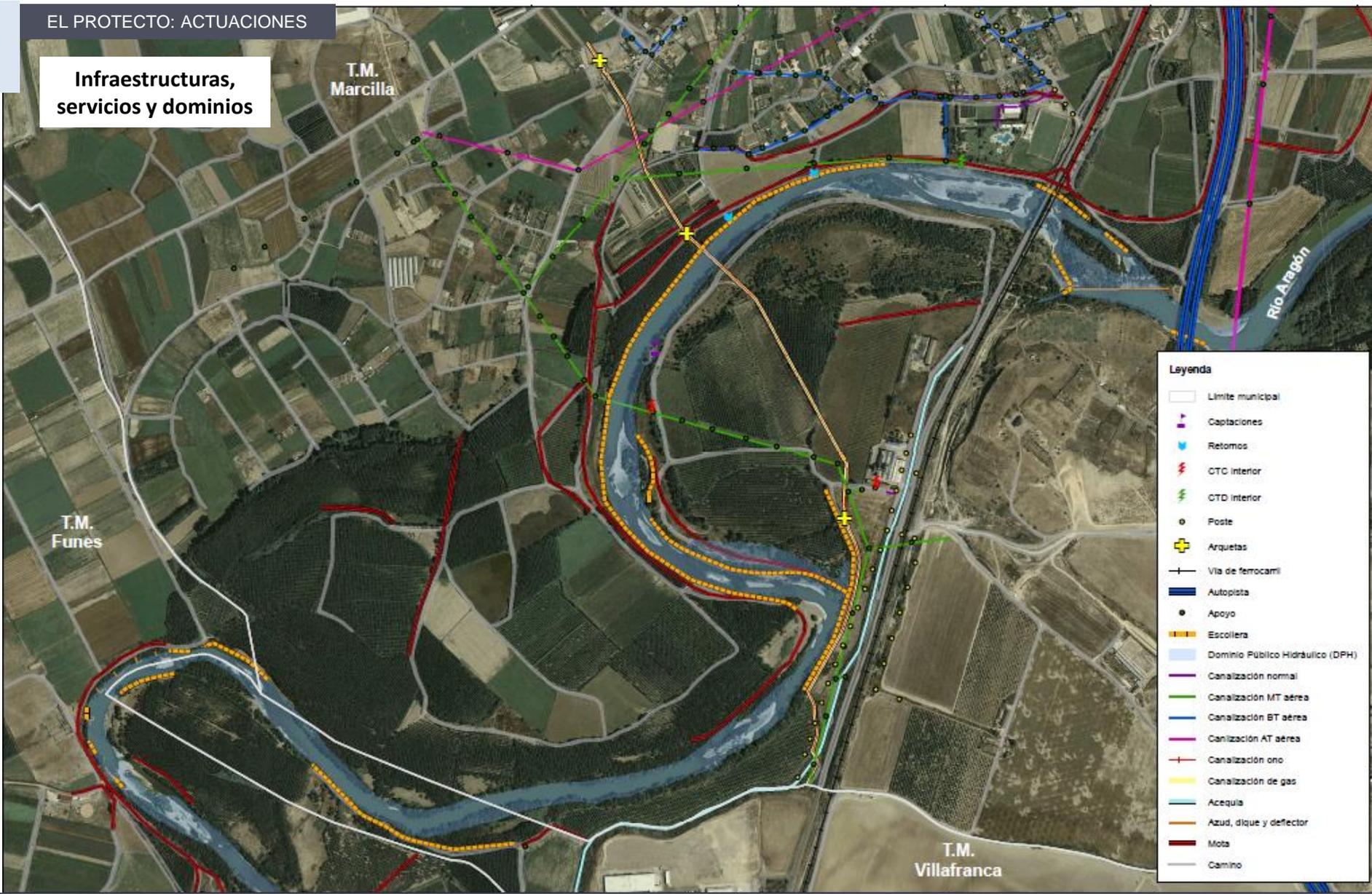
Actuaciones de mejora de la protección hidráulica

Sector 2

Actuaciones de creación de hábitat visón, de naturalización ecológica y mejora hidrodinámica

EL PROYECTO: ACTUACIONES

Infraestructuras,  
servicios y dominios

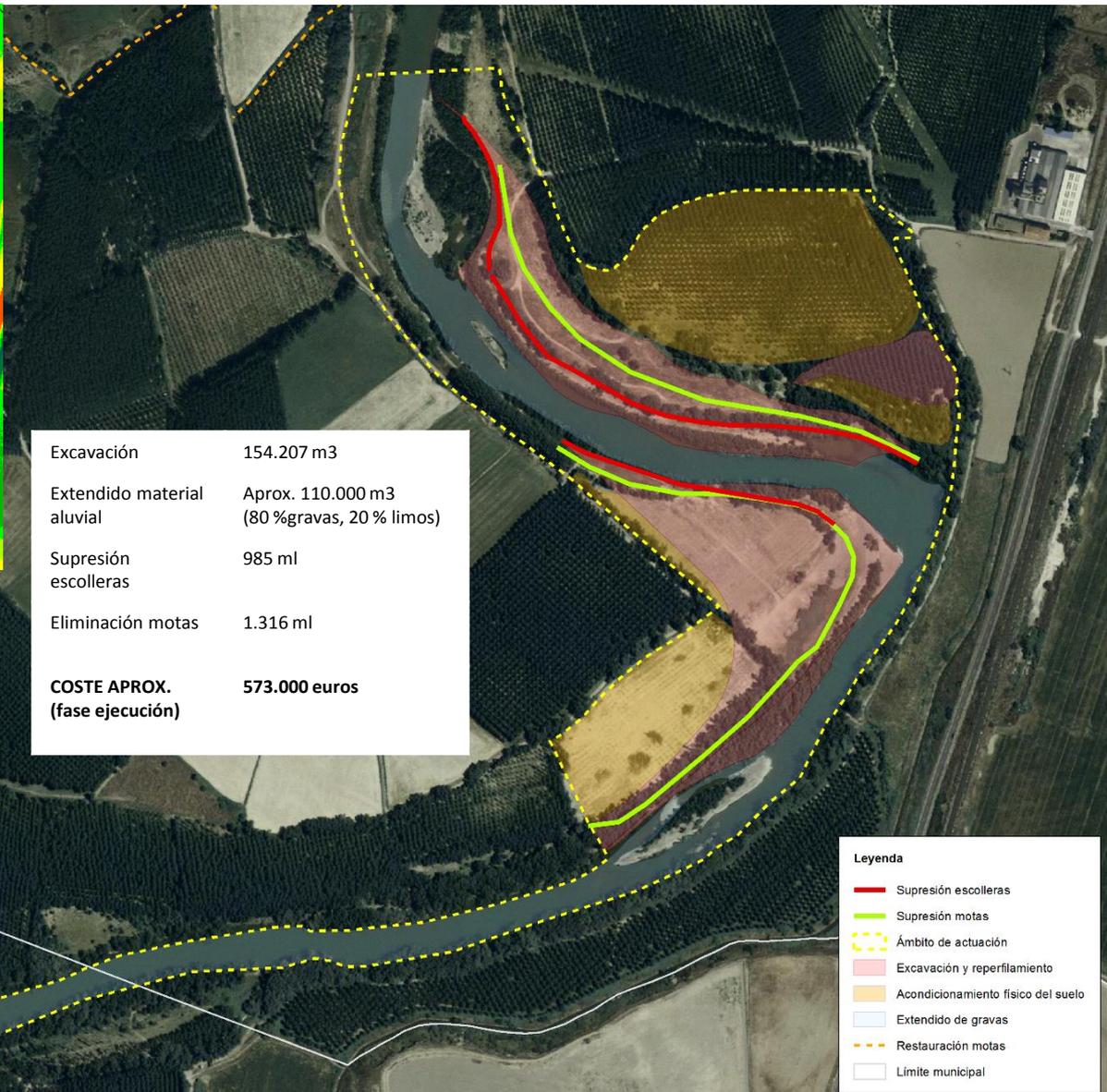
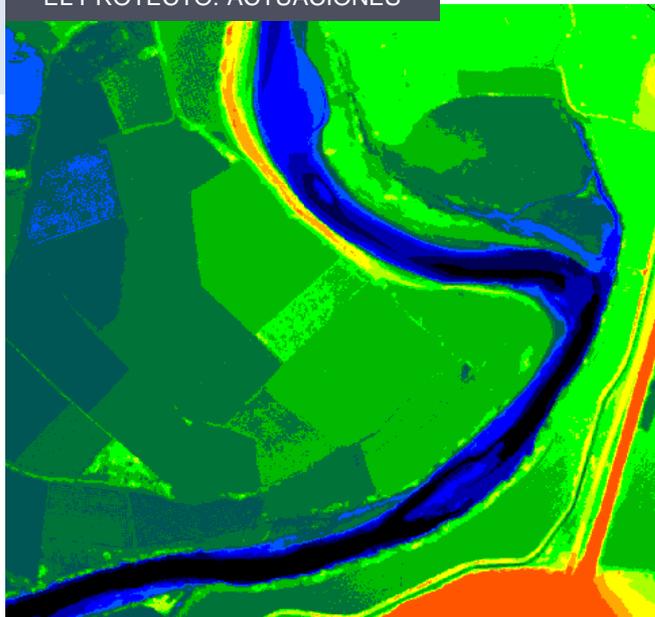


**Legenda**

- Límite municipal
- ⊕ Captaciones
- ⊕ Retornos
- ⚡ COTC Interior
- ⚡ CTD Interior
- Poste
- ⊕ Arquetas
- Via de ferrocarril
- Autopista
- Apoyo
- Escollera
- Dominio Público Hidráulico (DPH)
- Canalización normal
- Canalización MT aérea
- Canalización BT aérea
- Canalización AT aérea
- Canalización ono
- Canalización de gas
- Acequia
- Azud, dique y deflector
- Mota
- Camino



EL PROYECTO: ACTUACIONES



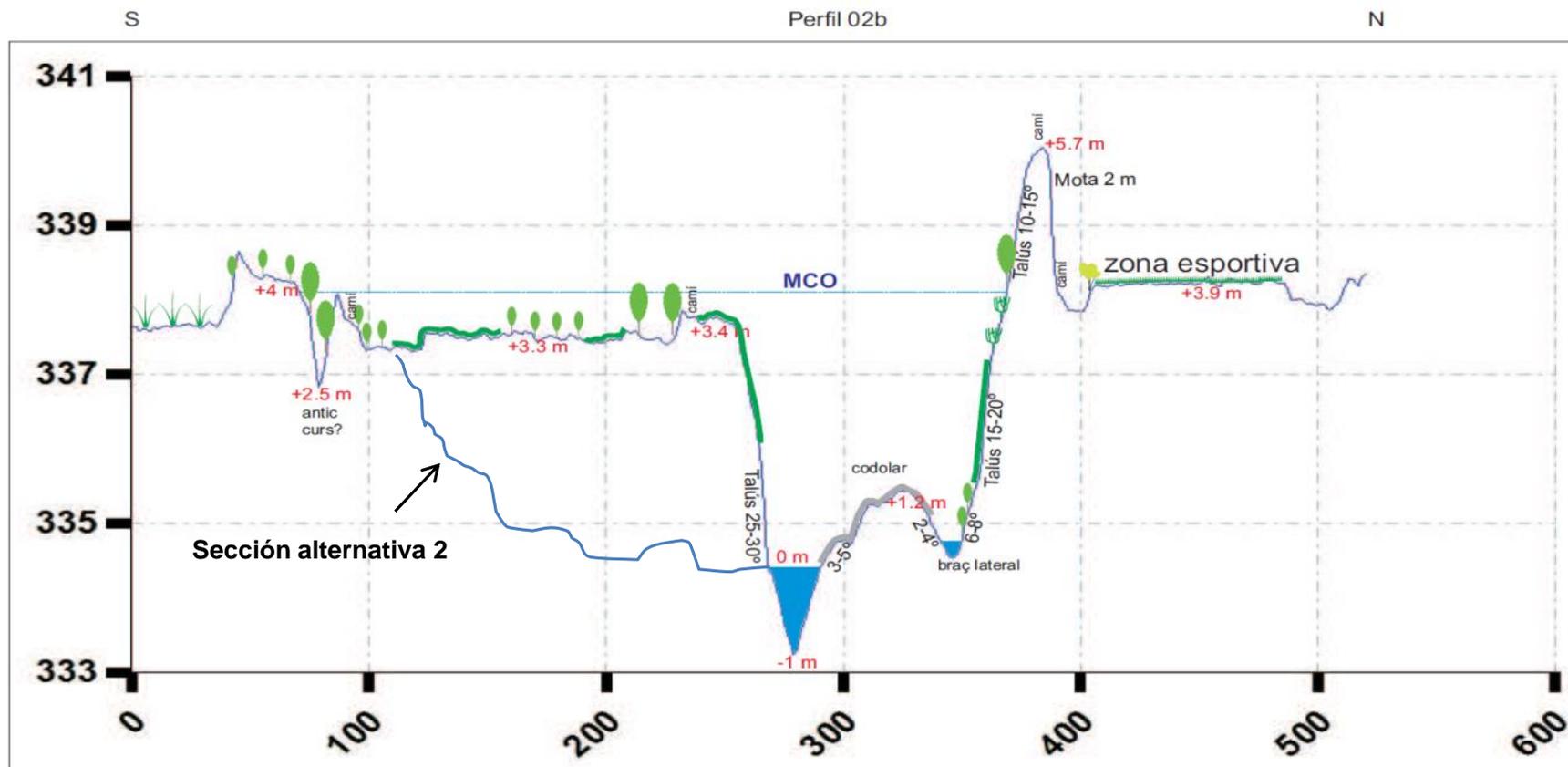
Excavación	154.207 m3
Extendido material aluvial	Aprox. 110.000 m3 (80 %gravas, 20 % limos)
Supresión escolleras	985 ml
Eliminación motas	1.316 ml
<b>COSTE APROX. (fase ejecución)</b>	<b>573.000 euros</b>

**Legenda**

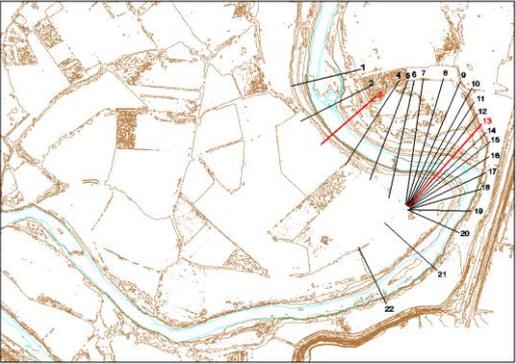
- Supresión escolleras
- Supresión motas
- Àmbito de actuación
- Excavación y reperflamiento
- Acondicionamiento físico del suelo
- Extendido de gravas
- Restauración motas
- Límite municipal

EL PROYECTO: ACTUACIONES

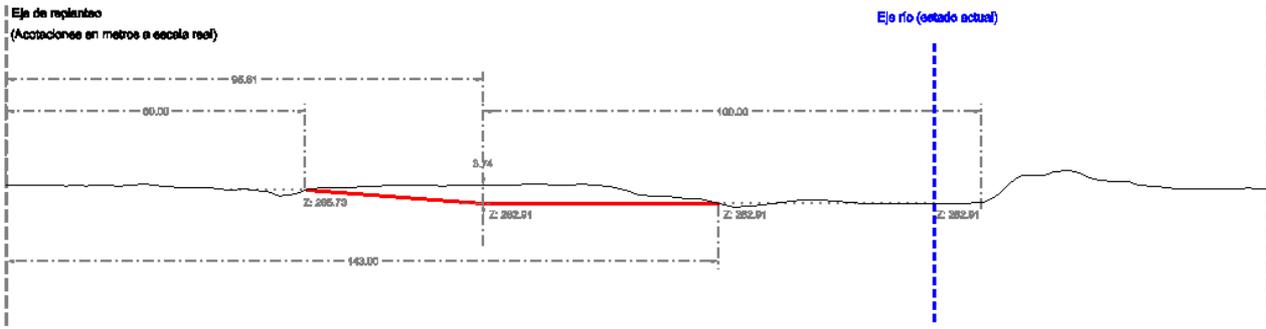
MEJORA DEL CAUCE PRINCIPAL



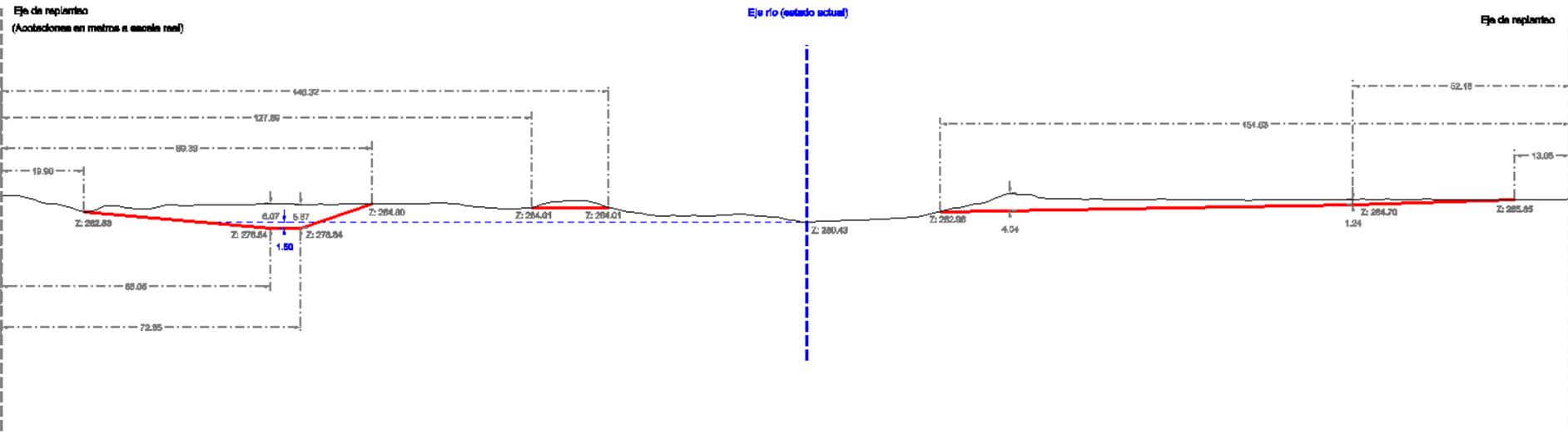
**EL PROYECTO: ACTUACIONES**



**SECCIÓN 3**



**SECCIÓN 13**



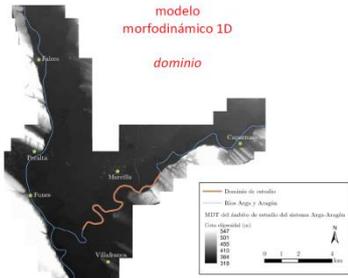
EL PROYECTO: IMAGEN OBJETIVO



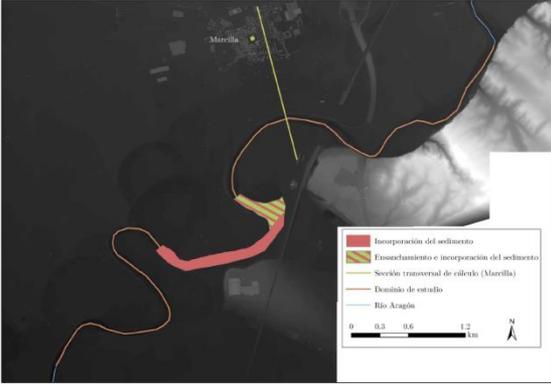
EL PROYECTO: VALIDACIÓN MATEMÁTICA DE LA PROPUESTA (MODELOS)

MODELO MORFODINÁMICO 1D

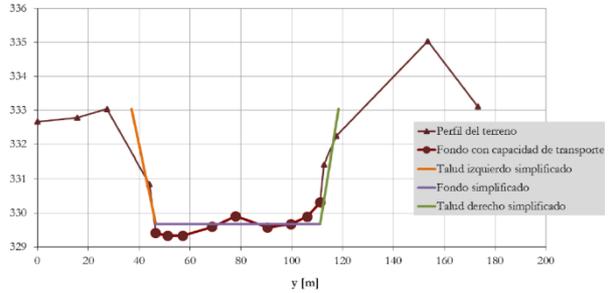
EVOLUCIÓN DEL FONDO TRAS EL APORTE DE GRAVAS



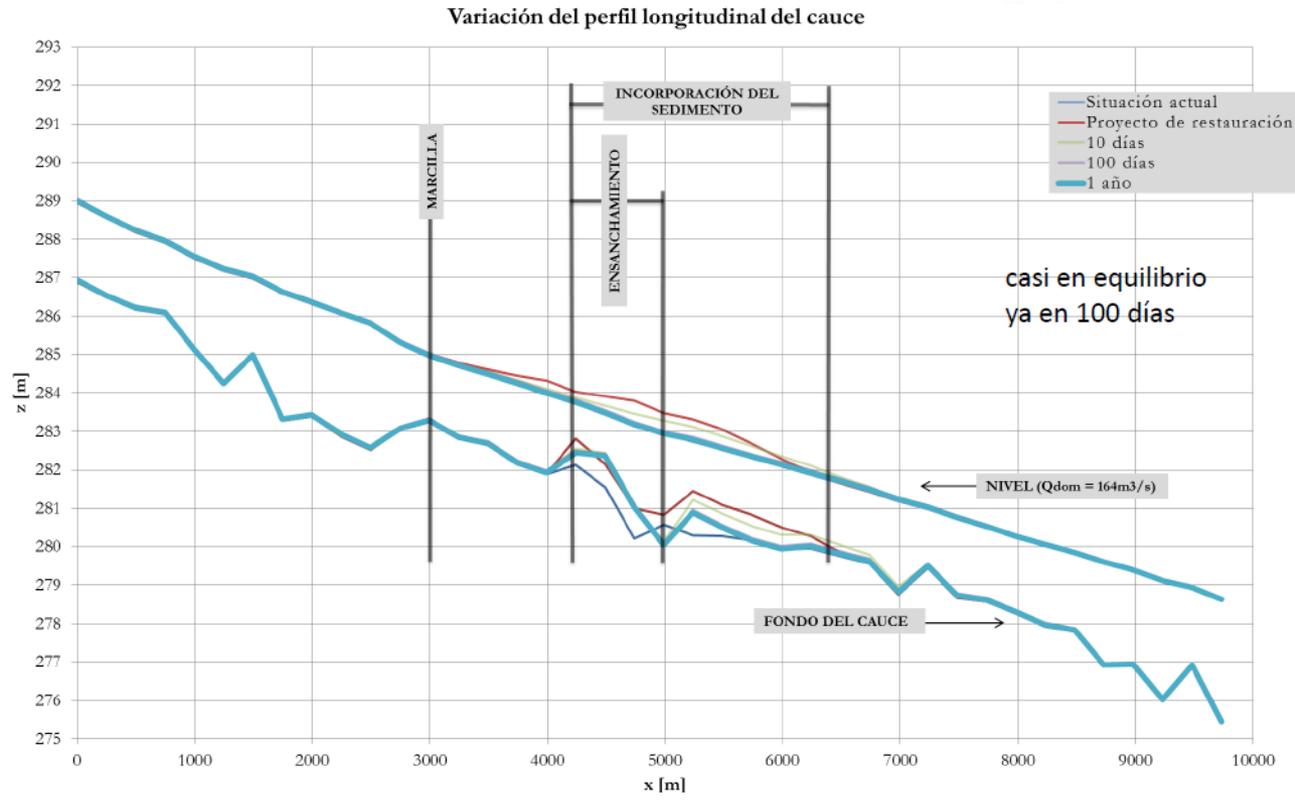
10 km de estudio



- Considerando:
- un extendido de materia a lo largo de 2,5 km de río
  - Secciones simplificadas con un recrecimiento de 80 cm



1D, una colección de secciones, con una sección cada 300 m

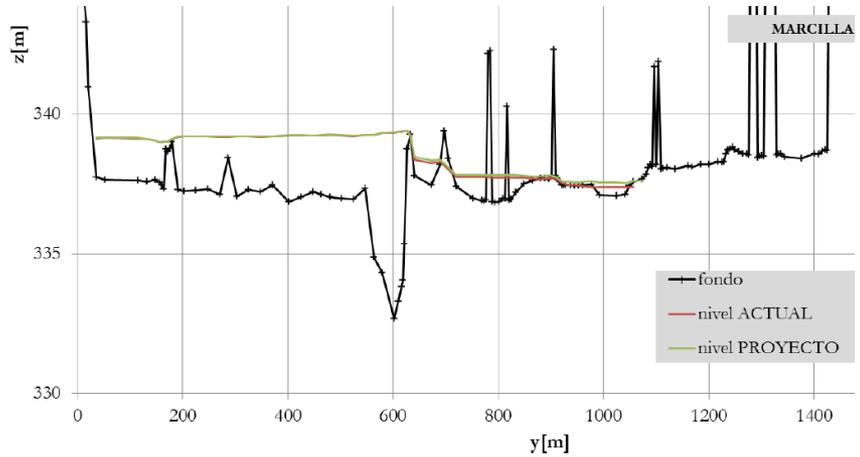
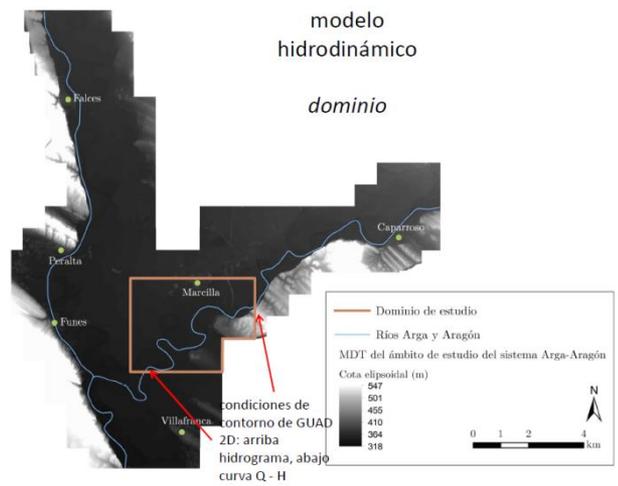


casi en equilibrio ya en 100 días

EL PROYECTO: VALIDACIÓN MATEMÁTICA DE LA PROPUESTA (MODELOS)

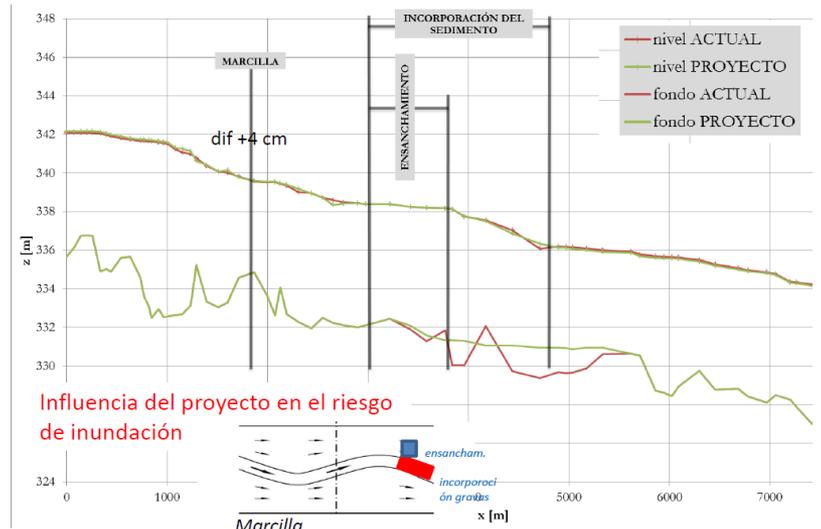
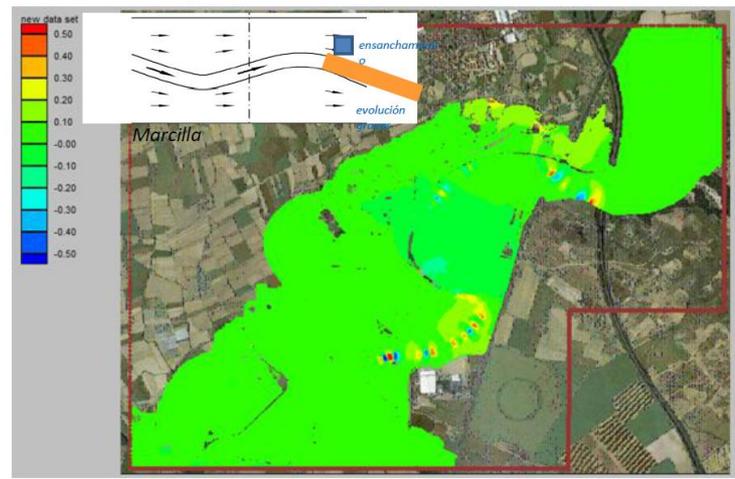
MODELO HIDRODINÁMICO 2D (SRH)

INFLUENCIA DE LA ACTUACIÓN EN EL NIVEL DE AGUA



influencia del proyecto en el riesgo de inundación

resta de niveles entre futuro y situación actual : casi todo en  $\pm 8$  cm, dentro del error del modelo



Influencia del proyecto en el riesgo de inundación

EL PROYECTO: VALIDACIÓN MATEMÁTICA DE LA PROPUESTA

*CONCLUSIONES DE LOS MODELOS*

- **Tras la aportación de gravas el fondo se equilibra en unos 100 días (de caudal equivalente)**
- **En el equilibrio final se nota el ensanchamiento: fondo más alto, pero apenas influencia sobre los niveles de agua. No hay influencia en el fondo de aguas abajo**
- **La influencia de la actuación en los niveles de inundación de Marcilla no es significativa: está +/- 8 cm, dentro del margen de error de los modelos (y debe ser menor con el paso del tiempo)**
- **Los calados y velocidades en la zona ensanchada parecen buenos como hábitat visón**

## AUTORES, PARTICIPANTES Y COLABORACIONES EN EL PROYECTO

### GOBIERNO DE NAVARRA – SERVICIO DEL AGUA

César Pérez  
Miguel Guibert  
Ignacio Bergara  
Maria Díez de Arizaleta

### GOBIERNO DE NAVARRA – SECCIÓN DE HÁBITATS

Pablo Muñoz  
Jokin Larumbe  
Gloria Giralda  
Karmele Areta

### GESTIÓN AMBIENTAL DE NAVARRA

Mikel Goicoechea  
Fermín Urra  
Asunción Berastegi  
Garbiñe Telletxea  
Pedro Castillo  
Juanjo Retegi

### AYUNTAMIENTO DE MARCILLA

Jose María Abárzuza (Alcalde)  
Felipe Marín (grupo Alnus)  
Javier Fabo (grupo Alnus)

### CENTRO DE RECURSOS AMBIENTALES DE NAVARRA

Eva García

### MN CONSULTORES EN CIENCIAS DE LA CONSERVACIÓN

Guillermo García  
Margarita Manzano  
Roger Pascual  
Oda Cadiach  
Montserrat Butillé  
Ferran Aguilar  
Javier Barón

### UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA HIDRÁULICA

Juan P. Martín Vide  
Gil Lladó  
Francisco Núñez  
Pedro Martín

### IBARRA JASO & ASOCIADOS

Camino Jaso  
Jorge Iguzquiza

### CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Miriam Pardos  
David Gargantilla  
Alfonso Calvo

### TRAGSA

Carlos Ballarín  
Luís Eduardo Corcuera

# GRACIAS POR SU ATENCIÓN



[www.mnconsultors.com](http://www.mnconsultors.com)